

## Procédure IMPR\_RESU (FORMAT 'MED')

---

### 1 But

---

Écrire le résultat d'un calcul dans un fichier au format MED. On décrit l'ensemble des mots clés de la commande `IMPR_RESU` [U4.91.01] pour ce qui concerne ce format de sortie uniquement.

On peut écrire au choix dans un fichier au format MED :

- un maillage,
- des champs aux nœuds,
- des champs aux éléments.

Lors de l'écriture des champs par éléments aux points de Gauss, on écrit également la localisation des éléments de référence (coordonnées et poids des points de Gauss).

MED (Modélisation et Échanges de Données) est un format de données neutre développé par EDF R&D et le CEA pour les échanges de données entre codes de calcul. Les données que l'on peut échanger selon ce format sont les maillages et les champs de résultats aux nœuds et par éléments. Les fichiers MED sont des fichiers binaires et portables (s'appuyant sur la bibliothèque HDF5, Hierarchical Data Format). L'écriture de résultats dans un fichier MED permet à tout autre code de calcul interfacé avec MED, de lire les résultats produits par *Code\_Aster* via la commande `IMPR_RESU`.

La version courante de MED est la 2.3.1 (avec HDF5 1.6.4).

## 2 Syntaxe

```
IMPR_RESU      (

# Syntaxe de la procédure IMPR_RESU au format 'MED'
◇ UNITE      =    unit,

◇ FORMAT     =    /    'MED',

◇ MODELE     =    mo,                                [modele]

◆ RESU      =    _F (
    ◆ |    MAILLAGE = ma,                                [maillage]
      |    /    RESULTAT = resu,

# Extraction d'un champ de grandeur de resu

    ◇ /    NOM_CHAM      =    l_nomsymb,                [l_K16]

    ◇ /    NUME_ORDRE    =    lordre,                    [l_I]
      /    NUME_MODE     =    lmode,                      [l_I]
      /    NOEUD_CMP     =    lnoecmp,                    [l_K16]
      /    NOM_CAS       =    ncas,                        [l_K16]
      /    ANGL          =    langl,                      [l_K16]
      /    /    FREQ      =    lfreq,                      [l_R]
      /    INST          =    linst,                      [l_R]

    ◇ |    PRECISION = /    prec,                        [R]
      /    1.0D-3,                                          [DEFAULT]
      |    CRITERE   = /    'RELATIF',                    [DEFAULT]
      /    'ABSOLU',

    /    CHAM_GD      =    chgd,                          [cham_gd]

    ◇    NOM_CHAM_MED    =    l_nomcham,                  [l_K32]

    ◇ PARTIE          = /    'REEL',
      /    'IMAG',      ),

    ◇    INFO_MAILLAGE = / 'OUI'
      / 'NON'                                [DEFAULT]

# Restriction des résultats
◇ RESTREINT      =    _F (
    ◆ /    MAILLE      =    l_maille,                    [l_maille]
      /    GROUP_MA     =    l_grma,                      [l_gr_maille]

    ◇ |    TOUT_GROUP_MA =    / 'OUI',
      / 'NON',                                              [DEFAULT]

    ◇ |    GROUP_NO     =    l_grno,                      [l_gr_noeud]
      |    TOUT_GROUP_NO =    / 'OUI',
      / 'NON',                                              [DEFAULT]

    ) ,

)
```

## 3 Opérandes FORMAT et UNITE

---

### 3.1 Opérande FORMAT

L'opérande `FORMAT` permet de spécifier le format du fichier où écrire le résultat.

Le format `'MED'` signifie à la procédure `IMPR_RESU` que le résultat doit s'écrire dans un fichier au format `MED`.

### 3.2 Opérande UNITE

Définit dans quelle unité on écrit le fichier `med`. Par défaut, `UNITE = 80` et correspond à l'unité par défaut du type `rmed` dans `astk`.

## 4 Mot clé MODELE

---

Si ce mot-clé est présent et que l'impression du maillage est demandée, la commande n'imprimera que la partie du maillage affectée dans le modèle,

## 5 Mot clé RESU

---

Ce mot clé facteur permet de spécifier les résultats à imprimer et le format selon lequel on veut les imprimer.

## 6 Opérandes

---

### 6.1 Opérande MAILLAGE

Si le résultat est un maillage (opérande `maillage` [U4.91.01]), les données reportées dans le fichier résultat au format `MED` sont :

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| • la liste des nœuds              | numéro, nom, coordonnées,                         |
| • la liste des mailles            | numéro, nom, type, nom des nœuds,                 |
| • la liste des groupes de nœuds   | numéro, nom, nombre de nœuds, noms des nœuds,     |
| • la liste des groupes de mailles | numéro, nom, nombre de mailles, noms des mailles. |

**Nota :**

*Dans un fichier MED, il y a partition des nœuds et des mailles en fonction des groupes. Une partition correspond à une famille MED. Dans un fichier MED, les groupes sont répartis au sein des familles : on y trouve donc des familles de nœuds et des familles d'éléments.*

### 6.2 Opérande RESULTAT

L'opérande `RESULTAT` permet d'imprimer dans un fichier `MED`, des champs contenus dans un concept `resultat`. Au format `MED`, on ne peut imprimer que des champs aux nœuds désignés par le mot clé `NOM_CHAM`.

On écrit dans le fichier `'MESSAGE'` les informations suivantes :

- opérande `'RESULTAT'`,
- opérande `'NOM_CHAM'`,

- opérande 'NUME\_ORDRE',
- nom du champ stocké dans le fichier MED : concaténation des trois précédentes opérandes.

Si 'INFO\_MALLAGE = 'oui'', des informations plus détaillées sont imprimées dans le fichier 'MESSAGE' lors de l'écriture du maillage MED.

## 6.3 Opérande CHAM\_GD

L'opérande CHAM\_GD permet d'imprimer dans le fichier une structure de donnée de type champ\_gd. Concrètement, on peut donc imprimer avec ce mot-clé une carte, un champ par éléments ou un champ aux nœuds.

## 6.4 Opérande NOM\_CHAM\_MED

L'opérande NOM\_CHAM\_MED permet de définir le nom du champ MED. C'est une chaîne de 32 caractères. Ceci peut servir en particulier lorsque l'on souhaite imprimer certaines composantes du champ comme plusieurs champs dans le même fichier MED (par exemple pour la visualisation de PROJ\_ELEM\_SIGM).

## 6.5 Opérande PARTIE

Il n'est pas possible d'écrire des champs complexes. C'est pourquoi il faut choisir entre la partie réelle (PARTIE='REEL') et la partie complexe (PARTIE='IMAG').

## 6.6 Opérandes NOM\_CHAM / NUME\_ORDRE / NUME\_MODE / NOEUD\_CMP / NOM\_CAS / ANGL / FREQ / INST / PRECISION / CRITERE / FICHER

Cf. document [U4.91.01].

## 7 Exemple

```
IMPR_RESU = (  
  FORMAT = 'MED',  
  RESU = _F ( RESULTAT      = REMEZERO,  
              NOM_CHAM    = ' ERRE_ELGA_NORE ',  
              NUME_ORDRE   = 3, )  
)
```

L'exécution de la commande IMPR\_RESU provoquera l'affichage suivant dans le fichier 'MESSAGE' :

```
RESULTAT      : REMEZERO  
CHAMP         : ERRE_ELGA_NORE  
NUME_ORDRE    : 3  
==> NOM MED   : REMEZEROERRE_ELGA_NORE_____3
```

Exemple d'utilisation de NOM\_CHAM\_MED pour l'impression de PROJ\_ELEM\_SIGM :

```
IMPR_RESU (FORMAT='MED',  
  RESU=(  
    _F (RESULTAT=RESUNL,  
        NOM_CHAM=('PROJ_ELEM_SIGM',),  
        NOM_CHAM_MED=('RESUNL__PROJ_ELEM_SIGM_NORMAL'),  
        NOM_CMP=('SIG_NX','SIG_NY','SIG_NZ','SIG_N'),  
        GROUP_MA='PRES',),  
    _F (RESULTAT=RESUNL,
```

```
      NOM_CHAM=('PROJ_ELEM_SIGM',),  
      NOM_CHAM_MED=('RESUNL__PROJ_ELEM_SIGM_TANGENT'),  
      NOM_CMP=('SIG_TX','SIG_TY','SIG_TZ',),  
      GROUP_MA='PRES',),  
_F (RESULTAT=RESUNL,  
    NOM_CHAM=('PROJ_ELEM_SIGM',),  
    NOM_CHAM_MED=('RESUNL__PROJ_ELEM_SIGM_T1'),  
    NOM_CMP=('SIG_T1X','SIG_T1Y','SIG_T1Z','SIG_T1',),  
    GROUP_MA='PRES',),  
_F (RESULTAT=RESUNL,  
    NOM_CHAM=('PROJ_ELEM_SIGM',),  
    NOM_CHAM_MED=('RESUNL__PROJ_ELEM_SIGM_T2'),  
    NOM_CMP=('SIG_T2X','SIG_T2Y','SIG_T2Z','SIG_T2',),  
    GROUP_MA='PRES',),  
,),;
```

## 8 Intérêt de l'écriture d'un résultat dans un fichier au format MED

MED est un format de fichier pour les échanges de données entre codes. Tout code de calcul disposant d'une interface MED est capable d'échanger des informations avec tout autre code disposant de cette même interface. De fait, un résultat (maillage ou champ) écrit dans un fichier au format MED par la commande `IMPR_RESU` peut être lu par tout code de calcul disposant d'une interface de lecture MED et en particulier, post-traité dans Salomé.

### Eléments TRIA7, QUAD9, HEXA27 :

Lorsque l'on imprime un champ ou un maillage comportant ce type d'éléments, on oublie le nœud centre et cela revient à les traiter, respectivement, comme des éléments TRIA6, QUAD8 et HEXA20.

## 9 Mot clé RESTREINT

Le mot clé `RESTREINT` permet de réduire le maillage à imprimer. Les champs sont évidemment également réduits et ils s'appuient sur le maillage réduit.

Lorsqu'on utilise `RESTREINT` :

- Il faut renseigner obligatoirement `GROUP_MA` ou `MAILLE` pour indiquer les mailles que l'on veut conserver.
- On peut utiliser les mots clés `GROUP_NO`, `TOUT_GROUP_MA`, `TOUT_GROUP_NO` pour conserver certains groupes dans le maillage réduit (voir `CREA_MAILLAGE/RESTREINT`).
- le mot clé `MODELE` (modèle non réduit) est obligatoire si la structure de données à réduire contient des `cham_elem`.
- L'utilisateur n'a le droit qu'à une seule occurrence du mot clé facteur `RESU`.
- Sous `RESU`, les mots clés `INST`, `NUME_ORDRE`, ..., `NOM_CHAM` permettent de sélectionner les instants et les champs.

Les points utiles pour la relecture du fichier :

- Le nom du concept résultat qui est restreint est modifié. Il est codé sur 8 caractères '`&RESURii`' : résultat restreint n°ii avec  $ii \in [1, 99]$ . Le numéro 1 correspond au 1<sup>er</sup> concept résultat sauvegardé, etc ... Pour  $ii \in [1, 9]$  un '\_' est ajouté à la fin du nom.
- Le nom du champ MED est construit à partir du nom du champ Aster existant dans le concept résultat. Il est codé sur 32 caractères. Les 8 premiers correspondent au nom du concept restreint auxquels est concaténé le nom du champ Aster complété par des '\_' pour obtenir une chaîne de 32 caractères.
- Avant de lire le résultat restreint, il faut lire le maillage restreint et lui affecter un modèle et si nécessaire définir un matériau sur le maillage restreint.

Exemple extrait du cas test `zzzz240a` : Sauvegarde au format MED d'un résultat thermique `RTEMP` et d'un résultat non-linéaire `RSTNL`.

Sauvegarde :

```
IMPR_RESU (
  FORMAT= 'MED' ,
  RESTREINT= _F( GROUP_MA= ( 'CARRE1' , 'G1' ) , MAILLE= ( 'M1' , 'M16'
) ) ,
  RESU= (
    _F( RESULTAT= RTEMP, NOM_CHAM= ( 'TEMP' , 'FLUX_ELGA_TEMP' ) ,
      NUME_ORDRE= ( 0 , 3 ) ) ,
    _F( RESULTAT= RSTNL, NUME_ORDRE= ( 1 , 2 ) , ) ,
  ) ,
)
```

Lecture du maillage et affectation du modèle thermique :

```
LMAIL =LIRE_MAILLAGE( FORMAT= 'MED' )
LMOTH =AFFE_MODELE (
  MAILLAGE= LMAIL,
  AFFE= _F( TOUT= 'OUI' , PHENOMENE= 'THERMIQUE' , MODELISATION= 'PLAN'
)
)
```

Lecture du résultat thermique restreint :

- C'est un EVOL\_THER
- C'est le 1er sauvegardé il se nomme donc &RESUR1\_ (8 caractères).
- Le champ est TEMP, le NOM\_CHAM\_MED est donc '&RESUR1\_TEMP \_\_\_\_\_' ,

```
LTEMP =LIRE_RESU(  
  TYPE_RESU= 'EVOL_THER' , FORMAT= 'MED' ,  
  MODELE= LMOTH, TOUT_ORDRE= 'OUI' ,  
  FORMAT_MED= _F( NOM_CHAM_MED= '&RESUR1_TEMP _____' ,  
    NOM_CHAM= 'TEMP' ) ,  
)
```

Lecture du maillage et affectation du modèle mécanique :

```
LMAIL =LIRE_MALLAGE( FORMAT= 'MED' )  
LMOME =AFFE_MODELE(  
  MAILLAGE= LMAIL,  
  AFFE= _F( TOUT= 'OUI' , PHENOMENE= 'MECANIQUE' , MODELISATION=  
    'D_PLAN' )  
)
```

Lecture du résultat thermique restreint :

- C'est un EVOL\_NOLI
- C'est le 2ème sauvegardé, il se nomme donc &RESUR2
- Les champs que l'on veut lire sont DEPL, SIEF\_ELGA, VARI\_ELGA, SIEF\_ELNO\_ELGA. Les NOM\_CHAM\_MED sont la concaténation de &RESUR2\_ (8 caractères) et du nom du champ Aster.
- Il est nécessaire de définir un matériau, notamment pour les champs de variables internes.

```
LSTNL =LIRE_RESU(  
  TYPE_RESU= 'EVOL_NOLI' , FORMAT= 'MED' ,  
  MODELE= LMOME, CHAM_MATER= CMME2, TOUT_ORDRE= 'OUI' ,  
  FORMAT_MED= (  
    _F( NOM_CHAM_MED= '&RESUR2_DEPL _____' ,  
      NOM_CHAM= 'DEPL' ) ,  
    _F( NOM_CHAM_MED= '&RESUR2_SIEF_ELGA _____' ,  
      NOM_CHAM= 'SIEF_ELGA' ) ,  
    _F( NOM_CHAM_MED= '&RESUR2_VARI_ELGA _____' ,  
      NOM_CHAM= 'VARI_ELGA' ,  
      NOM_CMP= ( 'V1' , ) , NOM_CMP_MED= ( 'V1' , ) , ) ,  
    _F( NOM_CHAM_MED= '&RESUR2_SIEF_ELNO_ELGA _____' ,  
      NOM_CHAM= 'SIEF_ELNO_ELGA' ) ,  
  ) ,  
)
```